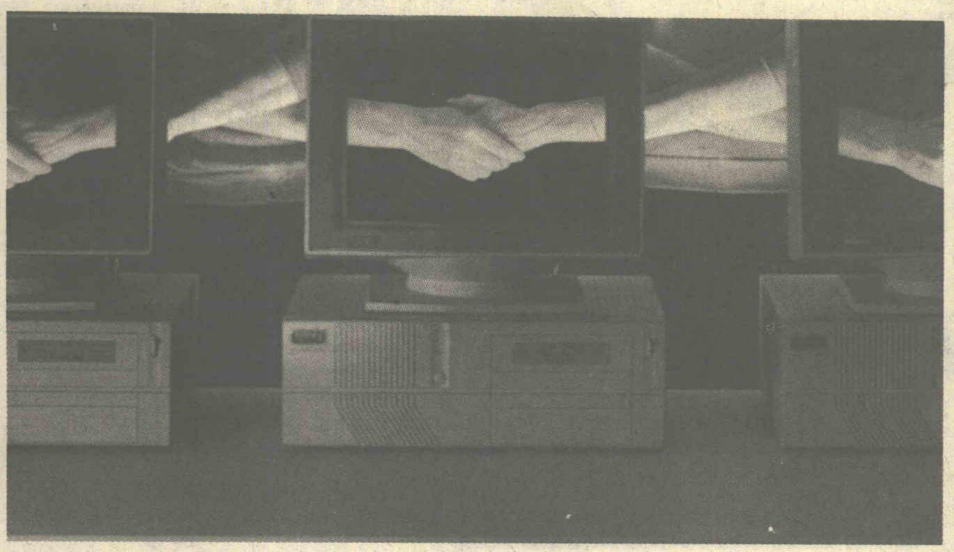
เรื่องน่าอ่าน
สหัส พรหมสิทธิ์

สถาปัตยกรรมระบบใหม่ Power PC

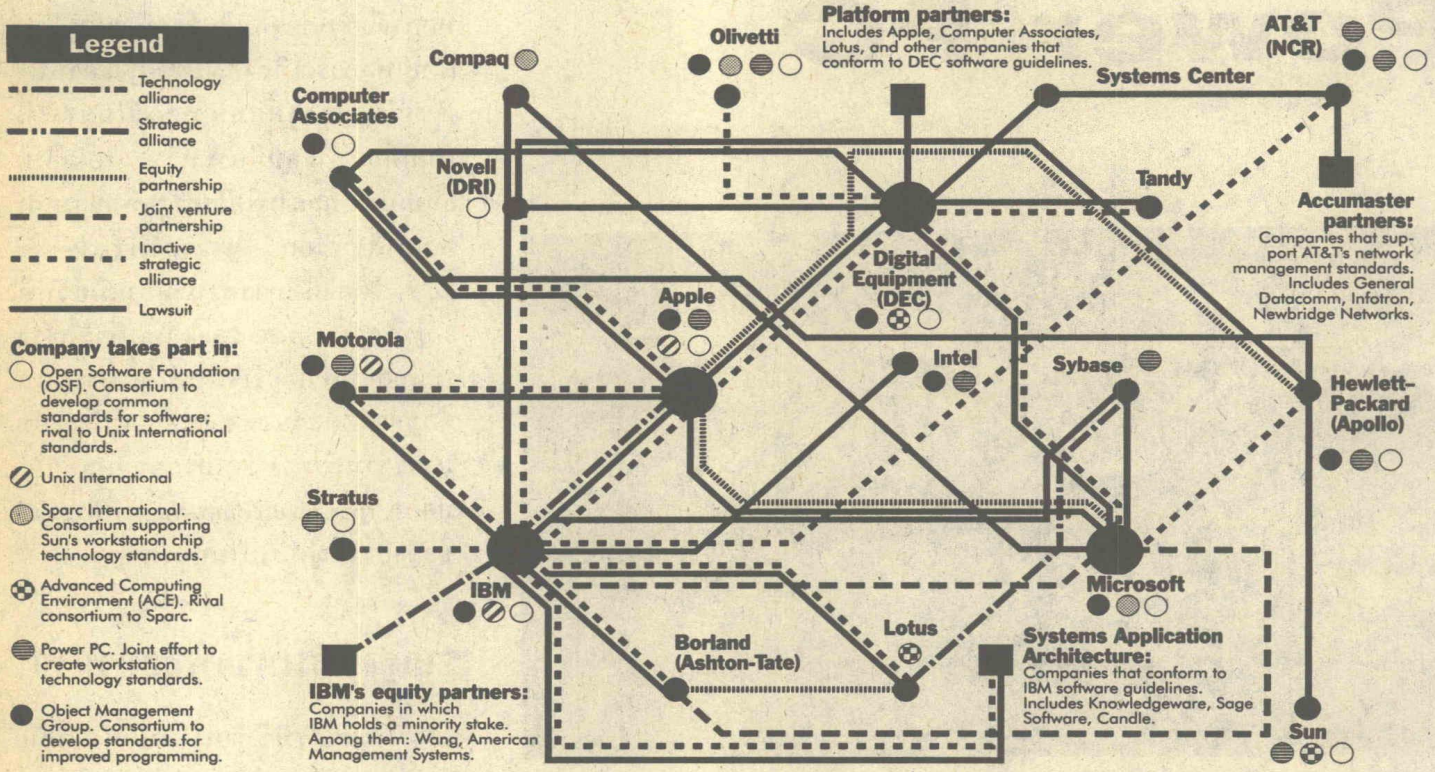


เส้นทางนี้เป็นของใคร เมื่อ 3 ทหารกล้ายักษ์ใหญ่แห่งวงการจับมือมั่นสร้างระบบคอมพิวเตอร์ยุคใหม่

วิเทโศบายทางการค้าที่ดีในด้านคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีในยุคปัจจุบันก็จะเหมือนกับธุรกิจอุตสาหกรรมอีกหลาย ๆ อย่างที่เป็นไฮเทค ซึ่งมักต้องการการลงทุนในด้านต่าง ๆ นับตั้งแต่กำลังคนและกำลังเงิน ตลอดจนสรรพวิชาการที่ล้ำยุคที่ไม่สามารถทำได้ง่าย ๆ โดยลำพังบริษัทเดียว โดยเฉพาะสำหรับในขณะที่มีการแก่งแย่งแข่งขันทางค้าอย่างรุนแรง ทั้งจากในประเทศ (เช่น กรณีของสหรัฐอเมริกา) และจากนอกประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา จะมีคู่แข่งขัน อาทิ ยุโรป, ญี่ปุ่น ฯลฯ จนทำให้ต้องมีการจับมือถือแขนในรูปของการร่วมหุ้นกันให้วุ่นวายไปหมด ดังได้แสดงไว้ในรูปที่ 1 ที่ถือว่าเป็นแค่เพียงส่วนหนึ่งในเรื่องของพันธมิตรทางการค้า เพราะยังมีการจับมือในทำนองนี้อีกมากที่ไม่สามารถจะนำมาแสดงให้เห็นจนครบทุกกรณี ซึ่งจากจุดนี้ก็พร้อมที่จะนำผู้อ่านเข้าสู่เหตุการณ์ที่สำคัญมาก ๆ เรื่องหนึ่งสำหรับวงการคอมพิวเตอร์ในขณะนี้นั่นก็คือ การจับมือระหว่าง ไอบีเอ็ม, แอปเปิ้ล และโมโตโรล่า เพื่อร่วมกันพัฒนาสิ่งที่เรียกว่า เพาเวอร์พีซี (Power PC) โดยได้มีการลงนามกันเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2534 เพื่อที่จะสร้างระบบคอมพิวเตอร์ยุคใหม่ ซึ่งประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะเป็นมาตรฐานสำหรับงานประมวลผลส่วนบุคคล (personal computing) ที่น่าจะได้ชื่อว่ายิ่งใหญ่ต่อไปในอนาคต

รากฐานอันทรงพละอำนาจ

เพาเวอร์พีซีสำหรับในอนาคตอันใกล้นี้ จะเป็นผลิตผลของไอบีเอ็มกับแอปเปิ้ล ซึ่งจะสืบทอดมาจากระบบ RS/6000 อันเป็นคอมพิวเตอร์บนฐานยูนิกซ์ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในระดับสูงที่ใช้สถาปัตยกรรมที่เรียกว่า POWER (Performance Optimization for Enhanced RISC) ของไอบีเอ็ม สรรพคุณดั้งเดิมของ RS/6000 ก็คือ การเป็นเวอร์กสเตชันสำหรับใช้งานด้านวิศวกรรมที่สามารถประมวลผลได้เร็วมาก ๆ ในระดับที่เท่ากับ 56 ล้านอินสตรัคชัน/วินาที (56 million instructions per second หรือ 56 มิพ) โดยที่พีซีบนฐาน 386 ส่วนใหญ่จะมีความเร็วแค่เพียง 4 มิพ (4 ล้านอินสตรัคชัน/วินาที) เท่านั้น จึงเป็นที่แน่นอนว่า ความเร็วในระดับ 56 มิพ ของ RS/6000 ที่ทำงานด้วยระบบ RISC นี้จะเหมาะสำหรับภาระหน้าที่ที่ต้องเกี่ยวข้องกับการคำนวณอันมากมายมหาศาล ซึ่ง



รูปที่ 1 การจับกลุ่มและร่วมมือในทางการค้าในด้านคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีของสหรัฐฯ ในปัจจุบัน อันแสดงถึงความเป็นไปไม่ได้ที่จะอยู่อย่างโดดเดี่ยวโดยลำพังคนเดียวในท่ามกลางการสรรพยุทธแข่งขันที่นับแต่จะทวีความรุนแรงขึ้นทุกที

พีซีส่วนใหญ่ไม่สามารถที่จะก้าวเข้ามาทัดเทียมได้ โดยเฉพาะหน้าที่ในการคำนวณประมวลผลที่หนักไปในด้านดังนี้

– การสามารถเข้าใจเสียงพูดของมนุษย์ ตลอดจนความสามารถที่จะโต้ตอบกับผู้ใช้ด้วยภาษาเสียงที่มนุษย์ใช้อยู่ (high quality speech recognition and synthesis)

– กราฟิกแบบสามมิติ (three dimensional graphics)

– การประมวลผลที่เกี่ยวกับภาพ (image processing)

– อินเตอร์เฟสรุ่นใหม่ที่จะอำนวยความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้ในแง่ต่าง ๆ (new user interfaces) รวมทั้งการมีแอพพลิเคชันต่าง ๆ ไว้ให้เลือกใช้อย่างมากมาย

ระบบที่เรียกว่า เพาเวอร์ (POWER) ของไอบีเอ็ม ในปัจจุบันนั้นได้สร้างขึ้นมาโดยอาศัยกลุ่มของชิพที่มีอยู่ 5 ตัว แต่สำหรับในกรณีของระบบเพาเวอร์พีซี (Power PC) นี้จะขอยืมสถาปัตยกรรมของ "เพาเวอร์" มาใช้ โดยจะใช้ชิพเพียงตัวเดียว ซึ่งเกิดจากการพัฒนาของไอบีเอ็มกับโมโตโรล่า ส่วนเหตุผลในการดึงโมโตโรล่าเข้ามาร่วมงานอันสำคัญในแง่ของการพัฒนาชิพสำหรับโครงการเพาเวอร์พีซี ก็เพราะได้มีการยอมรับว่า บริษัทนี้มีความเชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมการผลิตในรูปที่มีปริมาณสูงแบบคราวละมาก ๆ ที่จัดอยู่ในระดับอันเยี่ยมยอด ซึ่งเมื่อได้มีการนำความเชี่ยวชาญในการผลิตนี้มาผนวกเข้ากับทีมงานออกแบบอันแกร่งกล้าของไอบีเอ็มก็คาดว่า ทุกอย่างจะไปได้ดี โดยได้มีการก่อตั้งศูนย์งานที่มีหน้าที่ออกแบบชิพเดี่ยว (Single chip version) ที่จะใช้กับเพาเวอร์พีซี ที่เมืองออสติน

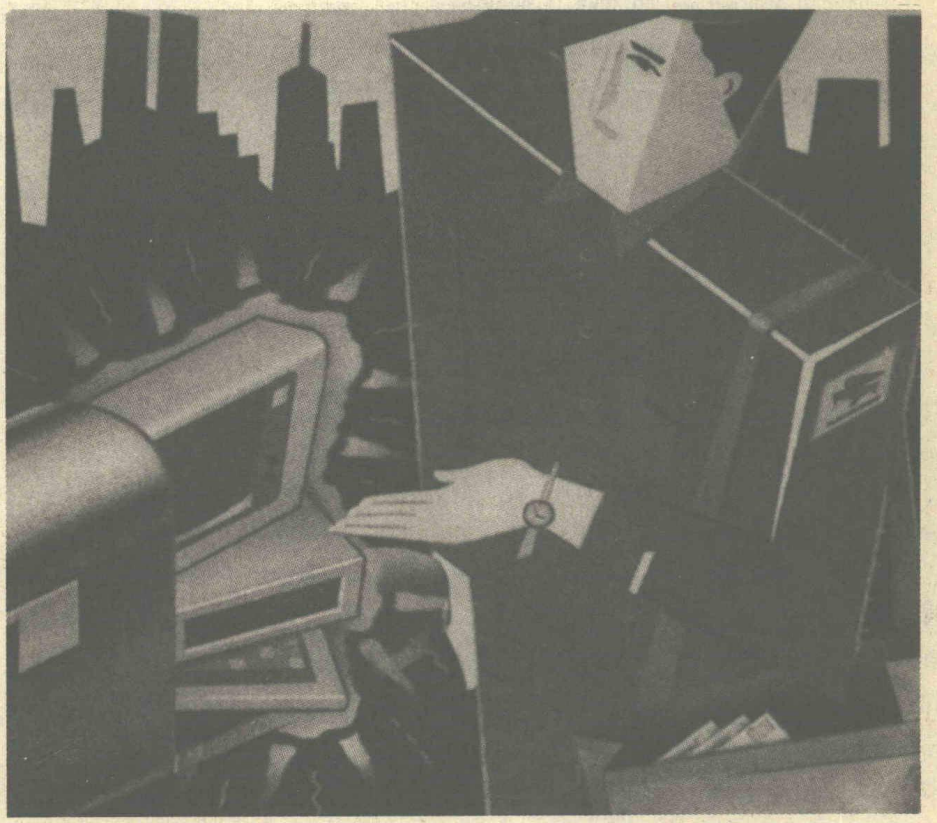
นรัฐเท็กซัส ศูนย์แห่งนี้จะทำการผลิตพาเวอร์พีซีชิพที่มีอยู่สามเวอร์ชันด้วยกันคือ

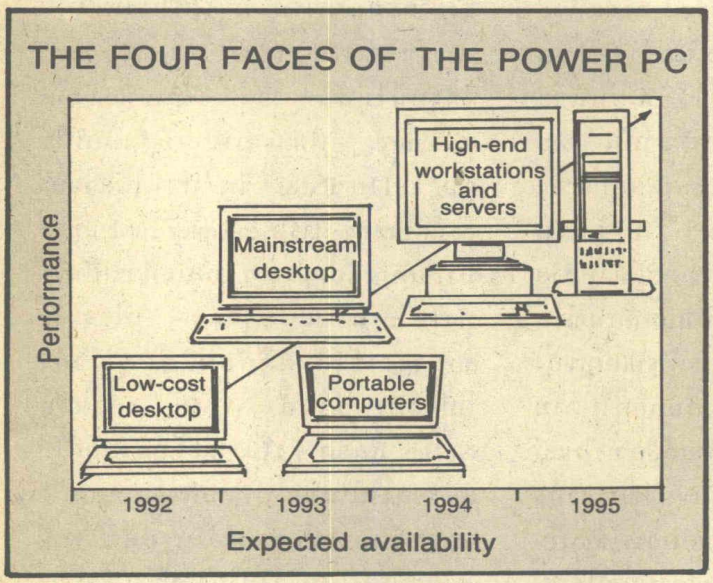
1. เวอร์ชันต่ำสุดสำหรับใช้กับแลปท้อป

2. เวอร์ชันขั้นกลางที่จะใช้ในคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

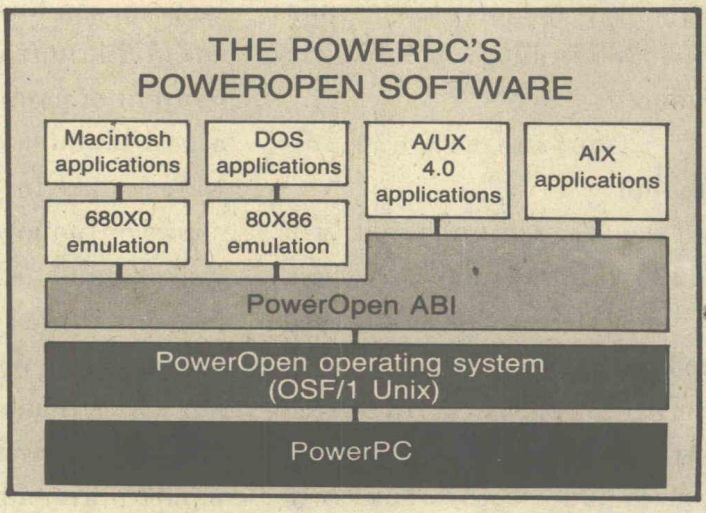
3. เวอร์ชันระดับสูงที่จะใช้ในเวอร์กสเตชัน ความเชี่ยวชาญอันเป็นผลงานในอดีตของโมโตโรล่าในเรื่องของ RISC โปรเซสเซอร์ก็คือ การเป็นผู้ผลิตชิพแบบ 88000 รวมทั้งชิพในตระกูล 680X0 ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์แมคอินทอชของแอปเปิ้ล สำหรับในงานอีกสายหนึ่งนั้นก็จะเป็นการร่วมแรงระหว่างแอปเปิ้ลกับไอบีเอ็มในการพัฒนาชิพตัวที่ 4 ที่จะใช้กับระบบแบบตั้งโต๊ะที่มีราคาถูกและจะเป็นชิพตัวแรกในจำนวนที่มีทั้งหมด 4 ตัว ซึ่งจะปรากฏออกมาในปลายปีนี้ (ค.ศ. 1992) หรือต้นปีหน้า (ค.ศ. 1993) ดังแสดงในรูปที่ 2 ความโดดเด่นอันค่อนข้างแจ่มจรัสของเพาเวอร์พีซีนี้ก็จะมีอีกว่า ถ้าได้มีการขยับขยายหรือเพิ่มเติมอะไรบางอย่างเข้าไป ก็จะสามารถดีดตัวเองให้ก้าวเข้าไปอยู่ในระดับที่เป็นซูเปอร์คอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่ยาก เพราะสถาปัตยกรรม RS/6000 นี้ยืดและขยายตัวเองได้อย่างแทบไม่มีขีดจำกัด (scalable) เพราะได้รับการออกแบบและวางแผนไว้ให้ใช้ได้ทั้งในคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีรูปแบบอันเรียบง่าย จนถึงคอมพิวเตอร์รุ่นใหญ่ที่เป็นมวยหมัดหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความยืดหยุ่นอันสูงของ เพาเวอร์พีซี-ชิพ (PowerPC chips) แบบต่าง ๆ ที่เกิดจากน้ำมือของไอบีเอ็มกับแอปเปิ้ลจะทำให้ผู้ผลิตอุปกรณ์ที่ต้องเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์อีกนับไม่ถ้วน สามารถที่จะใช้ชิพตระกูลนี้ในผลิตภัณฑ์ของตนได้อย่างสะดวก ผลดีอย่างมากมายที่จะตกถึงผู้ใช้ปลายทางก็จะเป็นว่า ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่ใช้ชิพเช่นนี้จะสามารถใช้ซอฟต์แวร์ตัวเดียวกัน โดยไม่ต้องพะวงว่าใครเป็นผู้ผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ตนกำลังจะเข้าไปใช้ ส่วนในกรณีของผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ทั้งหลายก็ยังคงสามารถที่จะรักษาเอกลักษณ์ในผลิตภัณฑ์ของตน ด้วยการทำรูปแบบของคอมพิวเตอร์ให้แตกต่างกันออกไปตามความถนัด ในการที่จะเข้าแก้ปัญหาให้แก่กลุ่มผู้ซื้อที่มาจากแต่ละแขนงของธุรกิจอุตสาหกรรมอันจะเหมือนกับการใช้ชิพในสาย 80X86 ที่มีที่ใช้ตั้งแต่ในแลปท้อปและระบบตั้งโต๊ะจนถึงในกิจกรรมที่เป็นแบบมัลติโปรเซสซิงในปัจจุบัน คราวนี้ก็จะเป็นเรื่องของโครงสร้างของบัสบ้างว่าเพาเวอร์พีซีนั้นได้คิดที่จะใช้บัสแบบไหนซึ่งถ้าจะมองการก้าวเข้าไปในชิพที่เป็นของโมโตโรล่า (88110 RISC ชิพ) ก็คงหนีไม่พ้นการใช้ expansion-bus structure ที่พัฒนามาจากบัสแบบที่ใช้กับ 88110 RISC ชิพ ส่วนในแง่ของอะแดปเตอร์-การ์ด (adapter cards) ที่จะมาใช้กับสล้อตต่าง ๆ บนบัสก็จะเป็นได้ทั้งไมโครแชนแนล สล้อต (เพื่อจะให้สามารถเข้ากันได้กับผลิตภัณฑ์ของไอบีเอ็ม) รวมทั้ง VME สล้อตกับ NuBus สล้อต ซึ่งในขณะนี้ก็ยังบอกให้แน่ชัดลงไปไม่ได้ว่า คอมพิวเตอร์แบบใดแบบหนึ่งตามที่แสดงไว้ในรูปที่ 2 จะมีสล้อตแบบไหนไว้ให้ใช้ได้บ้าง ซึ่งก็จะขึ้นกับนโยบายของทั้งสามบริษัทที่เข้ามาร่วมกับผลิต เพาเวอร์พีซีว่าจะเอายังไงกันต่อไป





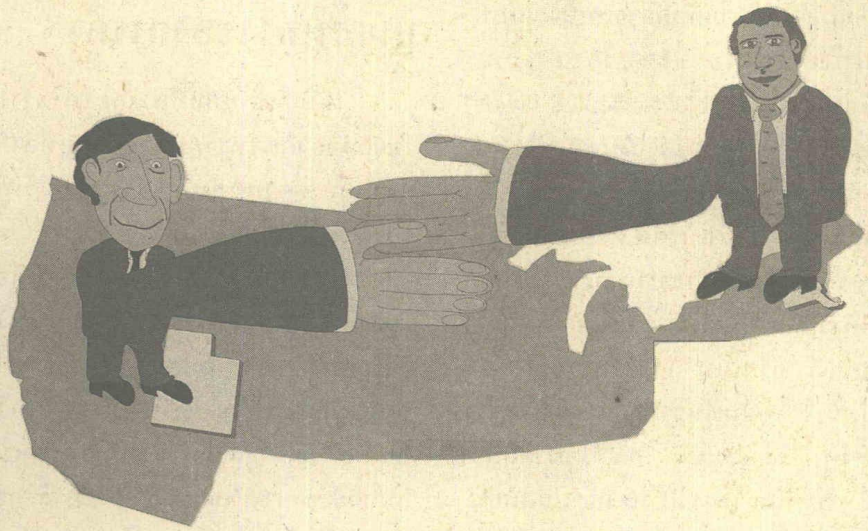
รูปที่ 2 ชิพที่จะใช้ในตระกูลเพาเวอร์พีซี (PowerPC) ซึ่งจะอยู่บนฐานของสถาปัตยกรรมแบบเดียวกันคือ จะมาจากเวอร์ชันที่เป็นแบบชิพเดี่ยว ซึ่งเคยใช้ในผลิตภัณฑ์ของไอบีเอ็มที่เคยประสบความสำเร็จมาแล้ว นั่นก็คือ RS/6000 โปรเซสเซอร์ชิพรุ่นแรกที่แอปเปิ้ลกับไอบีเอ็มร่วมกันพัฒนาจะใช้ในคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ซึ่งมีราคาถูกสุด (low-cost desktop) และจะปรากฏออกมาในปี ค.ศ. 1992 หรือ ค.ศ. 1993 ส่วนชิพอีกสามแบบที่ไอบีเอ็มกับโมโตโรล่าร่วมกันผลิตนั้นจะใช้ในแลปท้อป (หรือ portables) กับระบบตั้งโต๊ะที่เป็นผลิตภัณฑ์หลัก (mainstream desktop) รวมทั้งเวอร์กสเตชันและเซอร์ฟเวอร์อันเป็นคอมพิวเตอร์ขั้นสูงของตระกูลเพาเวอร์พีซี



รูปที่ 3 สำหรับในขณะที่ชิสเต็มซอฟต์แวร์ของเพาเวอร์พีซีซึ่งยังไม่แน่นอนอยู่นี้ แต่ก็พอจะสร้างภาพกว้าง ๆ ดังแสดงไว้ในข้างต้นว่า น่าจะประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ เช่น เพาเวอร์พีซี RISC ฮาร์ดแวร์ ซึ่งจะวิ่งระบบดำเนินงานที่เรียกว่า เพาเวอร์-โอเพ่น (PowerOpen) อันเป็นยูนิกซ์ของไอบีเอ็มหรือของแอปเปิ้ล ที่ยึดรูปแบบของยูนิกซ์ของ OSF/1 อีกที โดยทั้งสองบริษัทดังกล่าวจะให้การสนับสนุน PowerOpen Application Binary Interface ซึ่งจะเปิดโอกาสให้สามารถวิ่งยูนิกซ์ของไอบีเอ็ม (AIX) กับของแอปเปิ้ล (A/UX) รวมทั้ง Macintosh Application Programming Interface ได้ ที่สำคัญก็คือว่า ชิสเต็มส์ซอฟต์แวร์ตัวนี้จะวิ่งได้กับระบบต่าง ๆ ที่มีใช้ในปัจจุบัน เช่น Mac, DOS, A/UX, AIX และ X วินโดว์ ชิสเต็มส์โปรแกรม โดยที่อีมูเลชันซอฟต์แวร์อาจเป็นส่วนหนึ่งของ ABI หรือแยกออกมาต่างหาก นอกจากนี้ทั้งไอบีเอ็มและแอปเปิ้ลยังคงมีแผนที่จะขายระบบต่าง ๆ ที่ใช้ซีพียูแบบอื่น ๆ (เช่น 80X86 ของอินเทล และ 680X0 ของโมโตโรล่า) รวมทั้งชิสเต็มส์ซอฟต์แวร์ที่ไม่ใช่ PowerOpen (เช่น Mac OS, Pink และ OS/2)

ซอฟต์แวร์

ความแปลกใหม่อีกครั้งหนึ่งในตัวเพาเวอร์พีซี ที่ยังคงเป็นปริศนาในขณะนี้ ก็คือ ระบบดำเนินงานที่เรียกว่าเพาเวอร์โอเพ่น (PowerOpen) อันเป็นเวอร์ชันใหม่ของยูนิกซ์ที่มาจาก AIX (ยูนิกซ์ของไอบีเอ็ม) และ A/UX (ยูนิกซ์ของแอปเปิ้ล) ซึ่งจากการที่ได้พูดคุยกับทั้งแอปเปิ้ลและไอบีเอ็ม โดยผู้สัมภาษณ์กลุ่มหนึ่งก็ทำให้สามารถนำข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นภาพกว้าง ๆ ของเพาเวอร์โอเพ่นมาแสดงไว้ดังในรูปที่ 3 อันแสดงถึงการอยู่ร่วมกันได้อย่างสนิทระหว่างแอพพลิเคชันต่าง ๆ กับระบบเพาเวอร์พีซี การทำงานของเพาเวอร์โอเพ่นจะสอดคล้องกับ OSF/1 อันเป็นมาตรฐานของยูนิกซ์จาก Open Software Foundation (OSF) ที่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม โดยแอปเปิ้ล ไอบีเอ็มและผู้พัฒนาซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่เป็นสมาชิกของ OSF อันทำให้สามารถให้การสนับสนุนงานที่เป็นแบบหลายผู้ใช้ (multiple users) และหลายภาระ (multitasking) รวมทั้งฟีเจอร์อื่น ๆ ที่ผู้จำหน่ายระบบดำเนินงานสำหรับพีซีที่ใช้ในปัจจุบันจะพยายามเพิ่มเข้าไปรูปแบบในการจำหน่ายเพาเวอร์โอเพ่นจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถซื้อระบบดำเนินงานนี้จากแอปเปิ้ล ใน



รูปของ A/UX 4.0 หรือจากไอบีเอ็มในรูปของ AIX โดยที่ทั้ง AIX และ A/UX จะใช้เคอร์เนล (kernel) ร่วมกัน แต่ในแง่ของการค้านั้นทั้งสองบริษัทก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์ของตนมีฟีเจอร์ต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดข้อแตกต่างกันออกไป อันจะเหมือน ๆ กับกรณีของ MS-DOS ของไมโครซอฟต์ กับ DR DOS ของดิจิตอลรีเสริชที่วิ่งโปรแกรมต่าง ๆ ที่เหมือน ๆ กัน แต่จะมีฟีเจอร์ปลีกย่อยที่แตกต่างกัน

AIX แอพพลิเคชัน รวมทั้งแอพพลิเคชันต่าง ๆ ที่เป็นของใหม่ที่เขียนขึ้นมาสำหรับเพาเวอร์โอเพ่นจะวิ่งในเนตีฟโหมด (native mode) จะมีการติดต่อโดยตรงกับ PowerOpen-Application Binary Interface (ABI) ซึ่งเป็นส่วนของระบบดำเนินงานที่ติดต่อโดยตรงกับฮาร์ดแวร์อีกที ในแง่ของการปฏิบัติงานก็จะเป็นว่า แอพพลิเคชันต่าง ๆ ดังกล่าวจะเข้ามาทำให้โปรแกรมทั้งหลายที่วิ่งบน RISC Power เพลตฟอร์ม สามารถวิ่งได้เร็วที่สุด และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งในเวลาเดียวกันผู้ใช้ก็ยังสามารถที่จะวิ่งแอพพลิเคชันต่าง ๆ ที่เป็น DOS, Macintosh และ A/UX ภายใต้เพาเวอร์-โอเพ่นได้ โดยอาศัยอีมูเลชันซอฟต์แวร์ (emulation software) ที่ทำให้แอพพลิเคชันต่าง ๆ เข้าใจไปว่ามันกำลังวิ่งอยู่ในฮาร์ดแวร์ที่เป็นพวกเดียวกัน (native hardware) ดังเช่น กรณีของผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า SoftPC ซึ่งเป็น Insignia Solutions ที่ยอมให้ผู้ใช้สามารถวิ่ง DOS แอพพลิเคชันภายใต้ Unix หรือ MacOS ได้ สิ่งที่ยังไม่มีใครตอบได้อย่างแจ่มแจ้งในขณะนี้ก็คือว่า เมื่อนำโปรแกรมต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันไปวิ่งในเพาเวอร์พีซีแล้วจะเร็วแค่ไหน จึงได้แต่มีการออกความเห็นกันไปต่าง ๆ นานา ความจริงว่าจะมีการวิ่งโปรแกรมภายใต้อีมูเลเตอร์ก็จะเหมือนกับการพูดกับชาวต่างชาติต่างภาษาโดยผ่านล่าม (interpreter) ซึ่งก็คงจะไม่ค่อยสะดวก รวมทั้งต้องเสียเวลามากขึ้นเป็นธรรมดา เพราะไม่สามารถที่จะพูดคุยกันได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ให้ความสนใจและให้การสนับสนุนเพาเวอร์พีซีก็ยังคงมีความเห็นว่า แอพพลิเคชันที่เป็น Mac., A/UX และ DOS จะยังคงวิ่งได้เร็วเหมือนเดิมเมื่อนำมาวิ่งในเพาเวอร์พีซี อันเนื่องจากการอาศัยพละกำลังที่สูงมาก ๆ ในแง่ความเร็วของ RISC ชิพ แม้ว่าจะเป็นการวิ่งโปรแกรมภายใต้อีมูเลชันซอฟต์-แวร์ก็ตาม นอกจากนี้ภายใน ABI ก็ยังได้รวมเอาสิ่งที่เรียกว่า Macintosh Application Programming Interface (API) หรือ Toolbox ไว้ในนั้น โดยจะมีหน้าที่จัดการในด้านที่เกี่ยวกับไฟล์ I/O, การสื่อสาร, การคำนวณที่เป็น floating-point, เมมโมรีแมนเนจเมนต์ รวมทั้งการยังคงรสชาติในส่วนที่เกี่ยวกับ Mac ให้ดูน่าใช้น่านิยมเหมือนที่เคยมีอยู่แต่ดั้งเดิม จึงทำให้มีการคาดคะเนกันว่าระบบเพาเวอร์พีซีที่เป็นขั้นต้น (low end) เช่น แบบสมุดโน้ตและตั้งโต๊ะจะตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของแอพพลิเคชันที่เป็น MacOS ของแอปเปิ้ล ส่วนในกรณีของเวอร์กสเตชันกับเซอร์ฟเวอร์ก็ได้คาดกันว่า ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่จะทำการถ่ายทอดแอพพลิเคชันต่าง ๆ ที่เป็นของตนให้ไปอยู่ภายใต้ระบบดำเนินงานที่เป็นของ RISC นอกจากนี้โปรแกรมใหม่ที่เขียนขึ้นมาสำหรับระบบดำเนินงานเพาเวอร์โอเพ่น ก็มีโอกาสที่จะเลือกว่าจะยังคงเกาะอยู่กับความน่ารักน่าใช้ของแมคอินทอช หรือจะเดินไปตามเส้นทางของ OSF ในแง่ของ GUI และ Motif โดยจะมีการเก็บสรรพคุณความน่าใช้ของแมคอินทอชไว้ในแมคอินทอช API ROMs ซึ่งภายใน ROMs นี้ก็จะเก็บหน้าที่อันเป็นส่วนรวมของ MacOS ไว้ด้วยกัน รวมทั้ง QuickDraw รูทีนที่ใช้สำหรับเขียนและตกแต่งสิ่งที่ปรากฏ

ในสกรีนดิสเพลย์ให้ดูสดสวยขึ้น

สุดท้ายก็จะเป็นปัญหาในเรื่องของ RISC ซีพียูของเพาเวอร์พีซีในแง่ที่ว่า ในอดีตนั้น หนึ่งในความยุ่งยากมาก ๆ ในการโอนถ่ายแมคอินทอชแอพพลิเคชันเพื่อไปสู่เพลตฟอร์มแบบอื่น ๆ ก็จำเป็นที่จะต้องเขียนรูทีนของกราฟิกอลอินเตอร์เฟสใหม่หมด เพราะแอปเปิ้ลจะยอมให้แต่เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในสายแมคอินทอชของตนเท่านั้นที่จะใช้ Quick-Draw เทคโนโลยีได้ จึงก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากสำหรับแอพพลิเคชันต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยกราฟิกชนิดที่จะขาดไม่ได้ อย่างไรก็ตาม ปัญหาเช่นนี้กำลังจะหมดไปเพราะได้มีการผนวกเอา MacAPI เข้าไปในเพาเวอร์โอเพ่น ABI การสามารถจะเข้าถึง API ของแอพพลิเคชันได้อย่างสะดวกนี้จะทำให้ผู้พัฒนาโอนถ่ายแอพพลิเคชันที่ใช้กับ 680X0 ไปสู่ RISC โอเปอเรชันในขั้นพื้นฐานได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงแก้ไขซอร์สโค้ดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

"Pink" ระบบดำเนินงานที่เป็นออปเจ็กต์-โอเรียนเต็ด

เรื่องนี้ได้มีการกล่าวขวัญกันอย่างมากอีกเรื่องก็คือ งานที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบดำเนินงานแบบที่เป็นออปเจ็กต์-โอเรียนเต็ด (object-oriented operating system) ที่มีชื่อว่า พิ้งค์ (Pink) รวมทั้งบทบาทของระบบดำเนินงานตัวนี้ที่จะมีต่อฐานานุภาพในด้านการตลาดของแอปเปิ้ลและไอบีเอ็ม โดยเฉพาะในแง่ที่เกี่ยวกับการที่บริษัททั้งสองได้ลงทุนลงแรงในเรื่องนี้ลงไปในบริษัท Taligent ซึ่งจะเป็นผู้ผลิตพิ้งค์รายต่อไป โดยยังไม่ได้มีการเปิดเผยรายละเอียดอะไรมากนัก สำหรับเรื่องนี้ในขณะนี้ข้อมูลที่พอจะมีจึงเป็นว่า "พิ้งค์" จะได้รับการสร้างขึ้นมาให้เป็นระบบดำเนินงานที่เป็นออปเจ็กต์-โอเรียนเต็ดอย่างสมบูรณ์แบบแทนที่จะเป็นเพียงชั้นของออปเจ็กต์-โอเรียนเต็ด (an object-oriented layer) ที่เพิ่มเข้าไปบนระบบดำเนินงานที่ใช้กันอยู่ ดังเช่นกรณีของ NextStep, ระบบออปเจ็กต์-โอเรียนเต็ดในปัจจุบันจึงจะเหมือน ๆ กับการหาอาหารใส่ท้องด้วยการเลือกอาหารในรูปของออปเจ็กต์ (objects) จากเมนู แต่สำหรับพิ้งค์นั้นจะมุ่งเข้าไปในขั้นพื้นฐานในแง่ของการไปซื้อสิ่งอุปโภคและบริโภคจากตลาดแล้วนำมาปรุงเป็นอาหารที่บ้าน ความยืดหยุ่นของระบบดำเนินงานที่เป็นออปเจ็กต์-โอเรียนเต็ดขนานแท้ เช่น พิ้งค์ จึงมีมากเมื่อเทียบกับที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เพราะใช้ประโยชน์ได้กว้างกว่า อย่างไรก็ตามสำหรับในขั้นแรกนั้นก็จะยังไม่มีการใช้สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน เช่น พิ้งค์ ในเพาเวอร์พีซี เพราะทั้งไอบีเอ็มและแอปเปิ้ล ยังต้องการที่จะพุ่งความสนใจไปที่ระบบดำเนินงานสำหรับแมคอินทอชกับระบบดำเนินงานที่เป็นยูนิกซ์ รวมทั้งแอพพลิเคชันในด้านมัลติมีเดียที่อาศัยระบบดำเนินงานดังกล่าวเป็นฐาน เมื่อเป็นเช่นนี้จึงมีคำถามว่า เมื่อใดจึงจะมี "พิ้งค์" ให้ใช้ได้ ซึ่งในขณะนี้ทาง Taligent ก็ยังไม่ได้แถลงถึงฟีเจอร์ต่าง ๆ ตลอดจนหมายกำหนดในการวางตลาดอย่างเป็นงานเป็นการ แต่อย่างใดข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับพิ้งค์ จึงยังคงเลื่อนลอยอยู่อย่างมาก เพื่อเทียบกับเพาเวอร์โอเพ่นสิ่งที่พอจะแว่ว ๆ มาสำหรับขณะนี้จึงเป็นว่า ผลิตภัณฑ์จาก Taligent จะเริ่มจากกระดานชนวนอันว่างเปล่าที่ปราศจากสิ่งขีดเขียน ซึ่งได้มีเป้าหมายไว้ว่าจะสามารถวิ่งได้กับเพลตฟอร์มต่าง ๆ อย่างค่อนข้างกว้างไกล โดยยังไม่กำหนดว่าเพลตฟอร์มที่ว่านี้จะเป็นคอมพิวเตอร์ยี่ห้อใดบ้าง

บนเส้นทางของการค้า

ไอบีเอ็ม แอปเปิ้ล และโมโตโรล่า ได้จัดตั้งองค์กรทางอุตสาหกรรมที่อาศัยหลักเกณฑ์จากกลุ่ม 88 Open เพื่อโปรโมทสถาปัตยกรรมเพาเวอร์พีซี โดยจะเปิดโอกาสให้กลุ่มธุรกิจต่าง ๆ ที่อยู่ในแวดวงนี้สามารถแสดงข้อคิดเห็นในเรื่องของการกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ได้ องค์กรที่ว่านี้ก็คือ เพาเวอร์โอเพ่นกรุ๊ป (PowerOpen group) ที่มีหน้าที่กำหนดอินสตรัคชันเซต (instruction set) สำหรับเพาเวอร์พีซี รวมทั้ง ABI และซอฟต์แวร์อินเตอร์เฟสต่าง ๆ ซึ่งในการกำหนดอินสตรัคชันเซตนี้ ก็จะมีการฟังความเห็นอันเป็นประโยชน์จากบุคคลภายนอกพร้อมกันไปด้วย จุดมุ่งหมายของการตั้งกลุ่มเพาเวอร์โอเพ่นขึ้นมาก็เพื่อจะประจัญหน้ากับคอนซอร์เตียมที่มีชื่อว่า Advanced Computing Environment (ACE) แบบเดินหน้าชนกันอย่างเต็มสตรีม โดยในกลุ่มของ ACE จะประกอบด้วยยักษ์ใหญ่ เช่น Compaq, Mips, Microsoft และ DEC รวมทั้งผู้สนับสนุนปลายแถวอื่น ๆ อีกพอสมควร ส่วนกลยุทธ์ของกลุ่มเพาเวอร์โอเพ่นสำหรับในเรื่องนี้ก็จะเป็นไปในรูปการกำหนดมาตรฐานอย่างกว้าง ๆ ที่เรียกว่า reference hardware platform เพื่อให้ผู้ผลิตต่าง ๆ สามารถใช้มาตรฐานนี้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นระบบของตนที่จะอยู่ในแนวเดียวกับ PowerPC systems รายละเอียดต่าง ๆ ที่อยู่ในมาตรฐานของกลุ่มเพาเวอร์โอเพ่นนี้จะเป็นนิยามที่มีความหมายที่กว้างที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้ผู้ผลิตต่าง ๆ มีเสรีภาพในการออกแบบผลิตภัณฑ์

ของตนให้มากที่สุด ในท่ามกลางของการสามารถที่จะแก้ปัญหาให้ลูกค้าแต่ละรายได้อย่างมีสัมฤทธิ์ผล ตลอดจนการส่งผลในระยะยาวในรูปของการเพิ่มข้อมูลใช้สอยเข้าไปในเพาเวอร์พีซีเพลตฟอร์ม ส่วนการที่จะใช้มาตรฐานอันนี้ได้ก็ต้องมีการซื้อลิขสิทธิ์เหมือนเช่นการขอยืมความคิดในกรณีอื่น ๆ ที่เป็นเรื่องของการค้า

บนเส้นทางของการค้าในระหว่างผู้ที่ยิ่งยง เช่น ไอบีเอ็ม, แอปเปิ้ล และโมโตโรล่านี้ ย่อมไม่มีคำว่าจะต้องว่าจะต้องผูกพันกันแบบร่วมหัวจมท้ายเหมือนในนิยามแต่อย่างใด ในแง่ที่ว่าต่างคนต่างมีสิทธิ์ที่จะไม่ต้องผูกพันกับสถาปัตยกรรมเพาเวอร์โอเพ่น ดังเช่นกรณีของโมโตโรล่าที่จะยังคงตั้งใจที่จะผลิต CISC โปรเซสเซอร์ในสายของ 680X0 ต่อไปอีก รวมทั้ง RISC โปรเซสเซอร์ในสาย 88000 ส่วนไอบีเอ็มนั้นก็ยังคงผลิตเครื่องแบบ RS/6000 ต่อไปเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น อันจะยังคงผลิตเครื่องแบบ RS/6000 ต่อไปเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น อันจะรวมทั้งการผลิตระบบคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่อยู่บนฐานของชิพในตระกูล 80X86 ของอินเทล ซึ่งเมื่อเร็ว ๆ นี้ก็ได้มีการลงนามในสัญญากับทางอินเทลเพื่อหาทางพัฒนาเวอร์ชันใหม่ ๆ สำหรับในอนาคตของผลิตภัณฑ์ในสาย 80X86 อันเนื่องจากวิเทโศบายในการค้าที่ว่า ไอบีเอ็มนั้นจะไม่ยอมละทิ้งผลิตภัณฑ์ซีพียูที่ถือว่าเป็นรากฐานอันสำคัญสำหรับผลิตภัณฑ์ในสายพีซีของตนที่ได้กระทำเช่นนี้นานถึง 10 ปี

ส่วนในด้านของแอปเปิ้ลนั้นก็ยังคงทำการผลิต Macs บนฐานของ 680X0 อยู่เหมือนเดิม รวมทั้งการผลิต Macs บนฐานเพาเวอร์พีซีที่จะมีในอนาคต อนึ่ง ระบบที่ใช้ 680X0 นี้จะก้าวไปใช้ MacOS ในส่วนที่เป็นการแปรเปลี่ยนรุดหน้าไปจากในปัจจุบัน (ปัจจุบันนั้นเป็น System 7.0) ส่วนระบบที่เป็นแบบเพาเวอร์พีซีจะว่าง A/UX 4.0 ซึ่งเจ้าหน้าที่ระดับสูงของแอปเปิ้ลก็ได้ให้การรับรองว่า แอพพลิเคชันต่าง ๆ ที่เป็น 68000 ในขณะนี้จะสามารถวิ่งได้ในอีมูเลชัน-โหมด (emulation mode) ภายใต้เพาเวอร์โอเพ่น โดยจะมีการสร้างระบบอีมูเลชันที่มีความแน่นอนและหนักแน่น (เสมือนตั้งอยู่บนฐานหินแข็ง) ที่จะใช้ในสภาพแวดล้อมที่เป็น RISC ในยุคใหม่ที่สุดของที่สุด สำหรับในระยะเวลาหนึ่งของอนาคตก็จะเป็นว่า แอปเปิ้ลนั้นจะมีทั้งระบบที่เป็น Mac, Power และ Pink อยู่ในกำมือ เพื่อสร้างหนทางความยืดหยุ่นให้แก่อาณาจักรทางการค้าของตนเองต่อไป เหมือนกับยักษ์ใหญ่รายอื่น ๆ

ประเด็นอันอุกฤษสำคัญมาก ๆ ในเรื่องของเพาเวอร์พีซีนี้ก็จะเป็นว่าแม้ในขณะนี้ก็ยังไม่มีการกำหนดระยะเวลาให้เป็นที่แน่นอนว่า เมื่อใดจึงจะมีเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับเพาเวอร์พีซี ซึ่งสำหรับในขณะนี้จะมีก็แต่เฉพาะในสายของ RS/6000 เวอร์กสเตชันเท่านั้น ส่วน API หรือ ABI นั้นคงจะไม่ต้องพูดถึงเพราะในขณะนี้ยังไม่มีความคืบหน้าอันเป็นกลไกที่จะคืบจาก RS/6000 ไปสู่ API หรือ ABI แม้แต่อย่างเดียว อันทำให้ไม่มีใครสามารถที่จะเริ่มทำการพัฒนาแอพพลิเคชันซอฟต์แวร์สำหรับเพาเวอร์พีซีได้ในขณะนี้ ซึ่งคงต้องรอจนกว่าส่วนสำคัญ ๆ ของโครงการนี้เสร็จเสียก่อน เมื่อเป็นเช่นนี้เครื่องมือในด้านซอฟต์แวร์คงจะเกิดหลังจากการมีฮาร์ดแวร์แล้วราว 6 ถึง 12 เดือน อันหมายถึงว่า แอพพลิเคชันรุ่นแรกที่จะสามารถวิ่งเป็นบนเพาเวอร์พีซีเพลตฟอร์มที่เป็นของแท้นั้นคงจะไม่เริ่มก่อนปลายปี ค.ศ. 1993 ซึ่งกว่าจะถึงวันนั้นเพลตฟอร์มบนฐานของ 80X86 ของอินเทลคงยึดครองตลาดได้อย่างมาก จนถึงระดับที่อาจเข้ามาท้าทายการร่วมหุ้น เพื่อตั้งเพาเวอร์โอเพ่นขึ้นมา อย่างไรก็ตาม ทั้งไอบีเอ็ม แอปเปิ้ล และโมโตโรล่า ซึ่งเป็นสามทหารกล้าสำหรับขณะนี้ก็ยังหวังว่าพีซีบนฐานของ RISC ที่มีราคาถูก ซึ่งสามารถวิ่งแอพพลิเคชันที่เป็น Mac, DOS และ Unix จะสามารถเฉือนคมดาบทางการค้าของ ACE คอนซอร์เตียมได้ ด้วยการลดโมเมนตัมของอีกฝ่ายให้ลดน้อยลงไปได้อย่างเห็นได้ชัด อันจะทำให้มีเวลาพอสำหรับกลุ่มเพาเวอร์โอเพ่นที่จะเข็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ออกมาได้ ก่อนที่คู่แข่งรายอื่น ๆ ที่มีความสนใจในแนวเดียวกันจะเริ่มยึดหัวหาด สำหรับตลาดของ RISC พีซีได้สำเร็จ สรุปก็คือว่า ทั้ง PowerOpen และ ACE ต่างก็เตรียมสู้ศึกในอนาคต โดยยังไม่ยอมที่จะทอดทิ้งความสำเร็จในอดีต อันหมายความว่า การที่ใครสักคนจะประสบความสำเร็จในสภาพแวดล้อมที่เป็นของแปลกใหม่ได้นั้น จะต้องมีเส้นทางทางการค้าที่ได้กำหนดวางไว้เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างราบรื่นนิ่มนวลไปสู่อนาคต ในขณะเดียวกันกับที่ยังสามารถดำรงความเป็นไปต่าง ๆ ในปัจจุบันให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเท็จจริงในเรื่องของ "อีมูเลชัน"

ฟีเจอร์หลักที่ถือว่าเป็นความสำเร็จของ "เพาเวอร์พีซี" ก็คือ ความสามารถที่จะวิ่ง Mac , DOS และ Unix แอพ-

พลิเคชันต่าง ๆ ที่มีอยู่ในขณะนี้ได้ ซึ่งการที่จะทำเช่นนี้ได้ ก็จะต้องผนวกสิ่งที่เรียกว่า อีมูเลชันซอฟต์แวร์เข้าไปในเพาเวอร์โอเพ่น ดังรูปที่ 3 โดยในขณะที่ได้มีการพูดถึงเพาเวอร์โอเพ่น ต่อหน้าผู้สังเกตการณ์กลุ่มหนึ่งนั้น ทางแอปเปิ้ลก็ได้แสดงความสามารถของผลิตภัณฑ์ที่เป็น DOS ซอฟต์แวร์อีมูเลเตอร์ ที่เรียกว่า SoftPC ที่ใช้วิ่ง โลตัส 1-2-3 เพื่อเป็นตัวอย่างว่า เทคโนโลยีในด้านซอฟต์แวร์อีมูเลชันจะทำอะไรให้ผู้ใช้ได้บ้าง แต่จนแล้วจนรอดก็ยังไม่มีการหาตัวเลขออกมาให้เป็นการแน่นอนได้ว่าความเร็วในขณะทำงานสำหรับกรณีเช่นนี้เป็นเท่าใดกันแน่ อย่างไรก็ตาม แอปเปิ้ลก็ได้หมดเวลาไปหลายปีกับการค้นคว้าในด้านอีมูเลชันเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับ 680X0 โดยได้ใช้ RISC ซีพียูแบบต่าง ๆ ที่รวมทั้ง Am 29000 และ 88110 ซึ่งก็ได้ความเร็วในด้านอีมูเลชันที่อยู่ในระดับเดียวกันกับความเร็วของ Mac II cx ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า 680X0 อีมูเลเตอร์ จะช้ากว่า 68030 ใน IIcx เวลาส่วนใหญ่ที่ใช้ในเอ็กซีคิวต์แมคอินทอชแอพพลิเคชันจะหมดไปกับการวิ่งโค้ดใน Mac Application Programming Interface ROM รูทีน สำหรับในกรณีของเพาเวอร์พีซีนั้น calls ต่าง ๆ ของระบบดำเนินงานจะได้รับการเอ็กซีคิวต์ในเนตีฟโหมด (native mode) อันจะทำให้ได้ความรวดเร็วเพิ่มขึ้น ในแง่ของ API ฟังก์ชัน ซึ่งจะชดเชยกับความเร็วที่สูญเสียไปใน 680X0 อีมูเลชัน ปัญหาต่อไปก็เป็นเรื่องของความสามารถเข้ากันได้ของดอสอีมูเลเตอร์ภายในเพาเวอร์โอเพ่น ที่จะต้องมีอย่างพอเพียง อันเนื่องจากการลงทุนลงแรงส่วนใหญ่ในแง่ของวิศวกรรมที่ได้มุ่งไปที่พีซีอีมูเลเตอร์ (สำหรับเครื่องที่เป็น RISC และ CISC) ในสองสามปีที่แล้ว แต่ทางแอปเปิ้ลก็ไม่ได้นำผลของการทดสอบในด้านอีมูเลชันมาเปิดเผยให้คนส่วนใหญ่ได้มีโอกาสรู้เห็นแม้แต่น้อยอันทำให้น่าสงสัยว่ายังจะมีปัญหาอะไรต่อไปอีกบ้างที่จะเกิดขึ้นในเรื่องของการเข้ากันได้

กรรมวิธีในการอีมูเลต ซีพียู

ภายในไมโครโปรเซสเซอร์จะประกอบด้วย อินทีเจอร์เอ็กซีคิวต์ ยูนิต, แผงรีจิสเตอร์, บัสอินเตอร์เฟสหนึ่งอัน และในบางทีก็อาจมีวงจร floating-point กับ cache ในแต่ละซีพียูจะมีอินสตรัคชันเซตอยู่หนึ่งชุด ซึ่งจะทำหน้าที่คอยดูว่าข้อมูลที่วิ่งผ่านเข้าไปในแต่ละฟังก์ชันแนลยูนิต จะไปเอ็กซีคิวต์โปรแกรมอันใดอันหนึ่ง รวมทั้งจะไปก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการคำนวณ อนึ่ง ซีพียูแต่ละแบบก็มักมีอินสตรัคชันเซต ที่แตกต่างกันออกไปและแม้ว่าจะเป็นซีพียูที่เป็นแบบที่เข้ากันได้ (compatible) ก็ตาม แต่ก็จะมีการเพิ่มอินสตรัคชันใหม่ ๆ เข้าไปในแต่ละรุ่นที่ปรากฏออกมาใหม่ ๆ ดังเช่นในกรณีของ 68020 และ 68030 กับแบบ 386 และ 486 จากนี้ก็จะเป็นเรื่องของซอฟต์แวร์ที่วิ่งในไมโครโปรเซสเซอร์ซึ่งจะขึ้นกับ "โปรแกรมมิงโมเดล" ในแง่ที่ว่า ตราบใดก็ตามที่ซีพียูทำหน้าที่เอ็กซีคิวต์เฉพาะอินสตรัคชันต่าง ๆ ที่กำลังใช้อยู่ อันถือว่าเป็นภารกิจขั้นต่ำสุดที่ยังไม่ต้องการอะไรมากนั้น เหตุการณ์ก็จะเป็นว่า แม้กว่าจะมี enhanced op codes อยู่แล้วก็ตาม แต่โค้ดเช่นนี้จะเกิดความสำคัญขึ้นมาก็ต่อเมื่อได้มีการใช้ enhanced modes นอกจากนี้ก็ยังมีรีจิสเตอร์ (registers) กับ op codes จำนวนหนึ่งที่จะมีเฉพาะในซูเปอร์ไวเซอร์ หรือโปรเทคเต็มโหมดเท่านั้น ปกติแล้วแอพพลิเคชันซอฟต์แวร์จะเข้าไปฟาซิลลิตี้ต่าง ๆ ดังกล่าวไม่ได้ เพราะได้สำรองไว้สำหรับให้ระบบดำเนินงานเป็นผู้ใช้ รวมทั้งไว้สำหรับใช้ในการลอกเลียนจำลอง (อีมูเลต) ด้วยซอฟต์แวร์ของระบบดำเนินงาน (ABI และ AIX)

สำหรับการที่พีซียูแบบหนึ่งจะอีมูเลตซีพียูอีกแบบหนึ่ง (ที่มีอินสตรัคชันเซตที่ไม่เหมือนกัน) ก็จะต้องการซอฟต์แวร์ที่จะมาซิมูเลต (simulate) แต่ละ op code ของซีพียูที่เป็นต้นแบบ โดยจะมีการจัดสรรเมมโมรีไว้ส่วนหนึ่งเพื่อสำหรับอีมูเลตรีจิสเตอร์ต่าง ๆ รวมทั้งการใช้โฮสต์อินสตรัคชัน ในการซิมูเลต การทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์ที่ต้องการจะทำการลอกเลียนจำลองอีมูเลเตอร์บางแบบที่เรียกว่า อินเตอร์พริตีฟ (interpretive) จะทำงานด้วยการนำเอาแต่ละอินสตรัคชันออกมา แล้วทำการอีมูเลตทีละอัน ส่วนอีมูเลเตอร์แบบอื่น ๆ ก็จะเก็บโค้ดที่ใช้บ่อย ๆ (เช่น ในกรณีของสิ่งที่อยู่ในลูป) เอาไว้ เพื่อให้มีการผ่านอินเตอร์พริเตอร์เพียงครั้งเดียว อันจะทำให้อีมูเลชันเร็วขึ้น อีมูเลเตอร์แบบหลังนี้มีชื่อเรียกว่า คอมพายลิง หรือมิกซ์โหมดอีมูเลเตอร์ อันเป็นวิธีที่ใช้ใน Am29000 RISC ชิพ เพื่อให้ได้ความเร็วที่เท่ากับ Mac II cx จึงเป็นที่คาดกันว่าแอปเปิ้ลน่าจะใช้มิกซ์โหมดอีมูเลเตอร์ในเพาเวอร์พีซีเพลตฟอร์มในต่อไป

เรื่องของความเร็ว

"ความเร็ว" ในเรื่องของอีมูเลชันนั้นยังเป็นการกำหนดที่แน่นอนไม่ได้ เพราะซอฟต์แวร์สำหรับ 68030 อาจอีมูเลตช้ากว่าสำหรับในกรณีของเพาเวอร์พีซี เมื่อเทียบกับการวิ่งใน Mac II fx ซึ่งก็ต้องรอดูในขณะที่ได้มีการนำซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ต้องการใช้มาวิ่งแบบ

ปนกัน แล้วดูผลที่ได้ จึงจะบอกได้ว่าจะได้รับความพอใจหรือไม่เพียงใด อนึ่ง ถ้าจะถามว่าการที่เพาเวอร์พีซีจะอีมูเลต 68040 และ 486 นั้นจะยากแค่ไหน ก็จะได้คำตอบว่า ยากเย็นแสนเข็ญ เพราะอีมูเลเตอร์สำหรับ 68040 นั้นจะต้องสามารถจัดการกับ floating point ฮาร์ดแวร์ นอกเหนือไปจากอินทีเจอร์ยูนิต รวมทั้งต้องสามารถจัดการกับ 68030/68882 อีมูเลชัน (ที่มีสถาปัตยกรรมของ floating point ที่แตกต่างออกไปอีก) ในทำนองเดียวกัน floating point ของ 486 ก็จะต่างจากของ 386/387 ที่สำคัญก็คือว่า ซีพียูทั้งสองแบบเท่าที่ได้พูดมานี้มีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก รวมทั้งความจริงที่ว่า แกนของเพาเวอร์พีซีคงไม่เร็วกว่าซีพียูที่ต้องการจะเข้าไปอีมูเลตมากมายนัก คืออาจเร็วกว่าแค่เพียง 2 ถึง 4 เท่าเป็นอย่างมาก เมื่อเป็นเช่นนี้การก้าวจากเครื่องที่เป็นดอสและแมคอินทอชไปสู่ระบบบนฐานเพาเวอร์พีซี จึงน่าจะช้าและเต็มไปด้วยความยุ่งยาก การแก้ปัญหาด้วยอีมูเลชันจึงเป็นเพียงส่วนหนึ่งในแง่ของ interoperability นอกจากจะมีการรุดหน้าในด้านเทคโนโลยีครั้งยิ่งใหญ่ในแง่ของอีมูเลชันเทคโนโลยีที่สามารถเกิดขึ้นได้ในเร็ววัน ซึ่งจะทำให้การโอนถ่ายแอพพลิเคชันซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่อยู่บนฐาน DOS และ Mac ไปเป็นเนตีฟโหมด ที่วิ่งภายใต้เพาเวอร์โอเพ่นได้โดยไม่ต้องนึกถึงอะไรอีก

"ชิพ" ในเพาเวอร์พีซี

การพัฒนาเพาเวอร์พีซีชิพจะแบ่งเป็นสองขั้น โดยในขั้นแรกจะเป็นการทำสิ่งที่เรียกว่า ฟังก์ชันนอลชิพ (functional chip) ใช้การได้ในปี ค.ศ. 1992 ส่วนเฟสที่สองถือว่าเป็นการพัฒนาที่สำคัญมาก ๆ นั้นจะเริ่มเมื่อปี ค.ศ. 1993

ซิลิคอนสำหรับเพาเวอร์พีซีที่คาดว่าจะปรากฏออกมาก่อนสิ้นปีนี้ (ค.ศ. 1992) จะเหมาะสำหรับเวอร์กสเตชันขั้นต้น (low end) โดยจะอาศัยแกนทางคำนวณของเวอร์ชันที่เป็นชิพเดี่ยวของ RISC System/6000 (RS/6000) ที่เป็นของไอบีเอ็มและที่ได้รับการพัฒนามาจนถึงขั้นของการผนวกรวมเอาบัสอินเตอร์เฟสกับแคช (cache) เทคโนโลยีของโมโตโรล่าที่ใช้ 88110 RISC โปรเซสเซอร์เข้าไว้ ชิพอันใหม่นี้จะมาในรูปของ CMOS ที่มีขนาด 0.8 หรือ 0.5 ไมครอนและจะทำงานที่ 50 เมกะเฮิรตซ์ โดยจะสามารถทำความเร็วได้ไม่ต่ำกว่า 40 SPEC marks อินสตรัคชันเซตภายในชิพดังกล่าวจะอาศัยเวอร์ชันหนึ่งของ RS/6000 โดยจะนำมาปรับให้เหมาะที่จะใช้ในชิพเดี่ยวที่มีราคาถูก อันจะต้องมีการตัดอินสตรัคชันบางอันทิ้งไป พร้อมทั้งการเพิ่มของใหม่เข้าไป นอกจากนี้สำหรับในเรื่องของเวลา ก็จะมีการยอมให้บางอินสตรัคชันที่เคยเอ็กซีคิวต์ภายในหนึ่งไซเกิล สามารถยืดออกไปเป็นสองหรือสามไซเกิลได้ สิ่งที่สำคัญก็คือว่า การกระทำเช่นที่ได้กล่าวมาทั้งหมดจะทำให้เนื้อที่ซิลิคอนมีขนาดเล็กลงจากเดิมได้มากและมีราคาถูก ซึ่งทั้งไอบีเอ็มและแอปเปิ้ลต่างก็ตั้งใจที่จะใช้เพาเวอร์พีซีชิพตัวแรกในระบบคอมพิวเตอร์สำหรับอนาคต โดยจะมีผลิตภัณฑ์เช่นนี้ปรากฏออกมาในปี ค.ศ. 1993 ในราคาราว 1,000 ถึง 2,000 เหรียญสหรัฐฯ ต่อหนึ่งระบบ ส่วนราคาของโปรเซสเซอร์จะตกราว 50 เหรียญสหรัฐฯ

บทส่งท้าย

ในราวกลางปี ค.ศ. 1993 ก็จะเป็นระยะเวลาที่เพาเวอร์โอเพ่นคอนซอร์เตียมหวังที่จะทำให้ทุกอย่างในด้านของเพาเวอร์พีซีชิพเป็นรูปเป็นร่างขึ้นมาให้ได้ รายละเอียดของเรื่องนี้ก็จะเป็นว่าในแต่ละระดับของกำลังม้าในทางคำนวณนั้นก็จะมีจำนวนอินสตรัคชันที่ต่างกันออกไปในฮาร์ดแวร์ หรือที่ได้รับการอีมูเลตด้วยซอฟต์แวร์ โดยที่เวอร์ชันที่มีราคาถูกก็จะมีอินเตอร์นัลบัสแบบ 32 หรือ 64 บิต สำหรับในขั้นสูง (high end) ก็จะเป็นซีพียูที่มีอานุภาพมากกว่า RS/6000 นอกจากนี้ก็ได้มีการคาดกันว่าปี ค.ศ. 1993 จะเป็นปีที่ชิพขั้นต้นที่เป็นแบบ low-end จะสามารถมีแคช (caches) ที่มีขนาดเท่ากับของ RS/6000 ในปัจจุบันจะประกอบด้วย ส่วนที่เป็นอินสตรัคชันแคช เป็นจำนวน 8 กิโลไบต์ กับดาต้าแคชอีก 32 หรือ 64 กิโลไบต์ ที่น่าสนใจก็คือว่า เวอร์ชัน 1993 ของชิพที่ใช้ในแบบตั้งโต๊ะกับโน้ตบุ๊คจะประมวลผลได้เร็วในระดับ 30 ถึง 550 SPECmarks จนกระทั่งถึงในปี ค.ศ. 1994 หรือ ค.ศ. 1995 ก็จะมีโปรเซสเซอร์ที่ใช้กับเซอร์ฟเวอร์ที่ทำงานได้เร็ว 50 to 150 SPECmarks ส่วนในปลายปี ค.ศ. 1995 ก็จะมีโปรเซสเซอร์ที่จัดเป็นขั้นสูงสุดในสายผลิตภัณฑ์ที่จะทำงานได้เร็วถึง 500 SPECmarks ท้ายนี้ก็จะเป็นแผนในอนาคตของไอบีเอ็มที่จะใช้อินเตอร์นัลซีพียูบัสที่มีความเร็วเป็นสองเท่าของเอ็กซ์เทอร์นัลบัส อันเป็นเทคนิคที่ Fairchild Clipper เป็นผู้บุกเบิก ส่วนผู้ที่นำเทคนิคเช่นนี้ไปใช้ในขณะนี้ก็คือ AMD, Mips และ Intel ซึ่งในอีกไม่ช้าบริษัทเหล่านี้ก็จะสามารถก้าวไปสู่กระบวนการในการผลิตส่วนประกอบของชิพที่มีความเล็กในระดับ 0.35 ไมครอนได้โดยไม่ยาก และเมื่อถึงตอนนั้น ความเร็วนาฬิกาของโปรเซสเซอร์ก็จะสูงถึง 100 เมกะเฮิรตซ์ในปี ค.ศ. 1995